

## POTENSI AIR TANAH BERDASARKAN NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CIKAO BAGIAN HULU, PURWAKARTA, JAWA BARAT

Yudhi Listiawan<sup>1\*</sup>, Moch Ridfan Trisnadiansyah<sup>2</sup>, Muhammad Fadhil Hurrusia<sup>3</sup>, Nurfitriani<sup>4</sup>, M. Nursiyam Barkah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Studi Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Geologi

<sup>2</sup>Mahasiswa S2 Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

<sup>3</sup>Mahasiswa S1 Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

<sup>4</sup>Mahasiswa S1 FMIPA, Universitas Padjadjaran

\*Email: yudhi.listiawan@unpad.ac.id

### ABSTRAK

DAS Cikao Bagian Hulu meliputi Kecamatan Jatiluhur, Pasawahan, Pondoksalam, Bojong dan Darangdan secara administratif berada di Kabupaten Purwakarta. Setiap tahunnya di wilayah pada DAS ini meningkat jumlah penduduknya. Hal ini berbanding lurus dengan perubahan kondisi tata guna lahan yang menimbulkan permasalahan air pada musim kemarau maupun pada musim hujan, padahal daerah ini merupakan kawasan resapan air bagian utara Gunung Burangrang. Metode penelitian menggunakan metode neraca air Thornthwaite dengan modifikasi dari Todd untuk perhitungan debit *run off*. Parameter yang digunakan adalah data iklim yaitu curah hujan dan suhu, data tutupan lahan dan data kemiringan lereng. Rata-rata curah hujan 2009-2013 sebesar 3,141.068 mm/tahun. Nilai evapotranspirasi sebesar 1,759.938 mm/tahun. Nilai debit *run off* di DAS Bagian Barat sebesar 29,285,386.16 m<sup>3</sup>/tahun, sedangkan di DAS Bagian Timur sebesar 18,399,878.27 m<sup>3</sup>/tahun. Kebutuhan air tanah pada DAS Bagian Barat sebesar 2,131,706.06 m<sup>3</sup>/tahun sedangkan pada DAS Bagian Timur sebesar 1,173,951.52 m<sup>3</sup>/tahun. Dari hasil perhitungan antara debit infiltrasi dan kebutuhan air, didapatkan bahwa cadangan air tanah pada DAS Bagian Barat sebesar 29,320,434.35 m<sup>3</sup>/tahun dan DAS Cikao Bagian Timur sebesar 30,218,614.12 m<sup>3</sup>/tahun. Kekritisitas air tanah pada DAS Cikao tergolong kedalam kategori belum kritis terlihat masih banyaknya nilai cadangan air tanah. Namun seiring waktu berjalan, perubahan tata guna lahan dan meningkatnya pertumbuhan penduduk akan mempengaruhi ketersediaan air tanah sehingga perlu dilakukan pencegahan agar kondisi ini tidak memburuk nantinya. Perubahan tata guna lahan yang tidak mementingkan aspek lingkungan akan merusak daerah resapan dan mempengaruhi sumber air. Kebutuhan air tanah yang bertambah perlu diimbangi dengan ketersediaan air tanah yang terjaga.

**Kata kunci :** Airtanah, DAS Cikao, Potensi Air, Neraca Air

### ABSTRACT

The Upstream Cikao Watershed includes Jatiluhur, Pasawahan, Pondoksalam, Bojong and Darang sub-districts and is administratively located in Purwakarta. Every year the population in this watershed area increases. This is directly proportional to changes in land use conditions that cause water problems during the dry season and during the rainy season, even though this area is a recharge zone in the northern part of Mount Burangrang. The research method used the Thornthwaite water balance method with Todd's modification for the calculation of run off discharge. The parameters used are climate data, namely rainfall and temperature, land use data and slope data. The average rainfall for 2009-2013 was 3,141,068 mm/year. The evapotranspiration value is 1,759,938 mm/year. The run off discharge value in the western watershed is 29,285,386.16 m<sup>3</sup>/year, while in the eastern watershed it is 18,399,878.27 m<sup>3</sup>/year. The Groundwater demand in the western watershed is 2,131,706.06 m<sup>3</sup>/year, while in the eastern watershed it is 1,173,951.52 m<sup>3</sup>/year. From the calculation of the infiltration discharge and groundwater demand, it is found that the groundwater storage in the West Watershed are 29,320,434.35 m<sup>3</sup>/year and the Cikao Watershed East is 30,218,614.12 m<sup>3</sup>/year. The criticality of groundwater in the Cikao watershed is classified into the non-critical category, it can be seen that there are still many values of groundwater storage. However, over time,

changes in land use and increased population growth will affect the availability of groundwater, so it is necessary to prevent this condition does not worsen later. Land use change that does not emphasize environmental aspects will damage recharge areas and affect water sources. The increasing need for groundwater demand to be balanced with the availability of maintained groundwater.

**Keywords :** Groundwater, Cikao Watershed, Water Potential, Water Balance

**PENDAHULUAN**

Air berperan penting dalam segala aspek kehidupan. Semua makhluk hidup yang tinggal di bumi membutuhkan air untuk keberlangsungan hidup. Manusia adalah makhluk yang setiap saat menggunakan air untuk kebutuhan sehari-hari. Secara kuantitas, ketersediaan air di bumi memang berlimpah akan tetapi tidak semua air bisa di konsumsi oleh manusia. Manusia cenderung menggunakan air tanah sebagai sumber utama air baku. Banyaknya penggunaan air ini menjadikan masalah yang harus diperhatikan bagi kehidupan manusia Menurut BPS (2019), laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Purwakarta meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus bertambah mengakibatkan pemukiman terus bertambah dan juga akan berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan air. DAS Cikao Bagian Hulu meliputi Kecamatan Jatiluhur, Pasawahan, Pondoksalam, Bojong dan Darangdan merupakan wilayah yang perlu diperhatikan pemanfaatan ruangannya yang bisa saja mengancam keberlangsungan fungsi daerah tersebut sebagai daerah tangkapan dan resapan air dari Gunung Burangrang. Perubahan kondisi tata guna lahan dapat mengakibatkan berkurangnya resapan air sehingga dapat mengurangi ketersediaan air.

Antisipasi dan mitigasi dampak pertumbuhan penduduk dan perubahan tata guna lahan diatas akan menjadikan kelangkaan air pada musim kemarau dan bencana kelebihan air pada musim hujan merupakan permasalahan yang akan timbul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi air dan ketersediaan airnya. Hal ini berguna untuk mengetahui permasalahan dan menentukan strategi pengelolaan air tanah yang tepat di daerah penelitian sehingga fungsi sebagai kawasan resapan air dapat berjalan secara optimal dan dapat pemenuhan kebutuhan airtanah bagi penduduk sekitar.

**TINJAUAN PUSTAKA**

Lokasi penelitian berada pada DAS Cikao Bagian Hulu dan secara administratif terletak di Kabupaten Purwakarta. Berdasarkan posisi geografis, daerah penelitian terletak antara 107° 24' 54.95" BT - 107° 32' 36.15"BT, dan 6° 35' 31.97" LS - -6° 44' 24.22". DAS Cikao

Bagian Hulu menempati sebagian Kecamatan Darangdan, Kecamatan Bojong, Kecamatan Sukatani, Kecamatan Jatiluhur, Kecamatan Pasawahan dan Kecamatan Pondoksalam. Geologi Regional

Berdasarkan Peta Geologi skala 1 : 100.000 Lembar Cianjur (Sudjatmiko, 1972), dan Lembar Bandung (Silitonga, 1973), DAS Cikao Bagian Hulu tersusun dari beberapa formasi, yaitu :

Alluvium (Qa) : terdiri dari lempung, lanau, pasir dan kerikil

Hasil Gunungapi Tua (Qob) : terdiri dari breksi, lahar, lava.

Batupasir tufaan dan konglomerat (Qos)

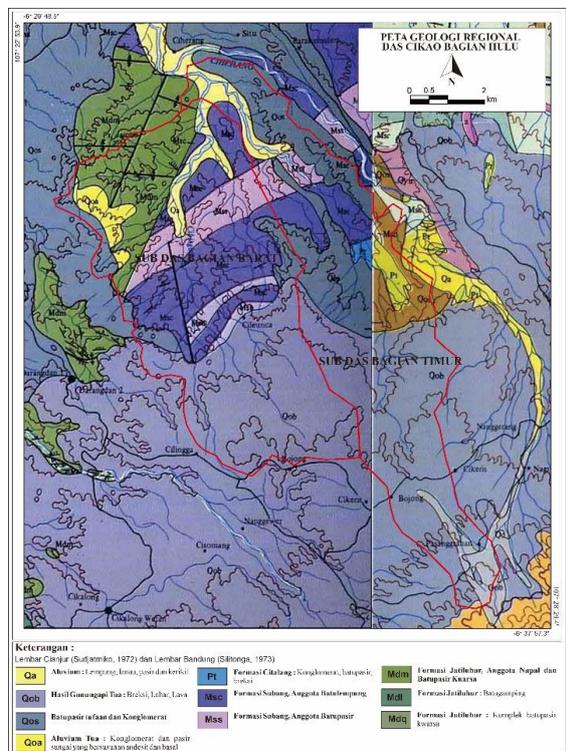
Alluvium Tua (Qoa) : terdiri dari konglomerat dan pasir sungai yang bersusunan andesit dan basalt

Formasi Citalang (Pt) : terdiri dari konglomerat, batupasir, breksi

Formasi Subang, Anggota Batulempung (Msc)

Formasi Subang, Anggota Batupasir (Mss)

Formasi Jatiluhur, Anggota Napal dan Batupasir Kuarsa (Mdm)



**Gambar 1.** Peta Geologi Regional DAS Cikao Bagian Hulu

### Hidrogeologi Regional

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia II Cirebon (Soetrisno S., 1985) skala 1 : 250.000 (Gambar 2) daerah penelitian terdiri dari :

a). Akuifer dengan produktivitas rendah dan daerah air tanah langka

Daerah air tanah langka atau tak berarti (oranye tua)

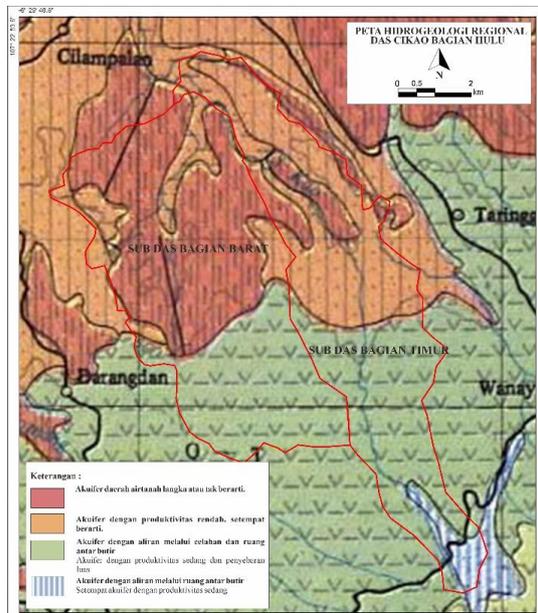
Akuifer dengan produktivitas rendah, setempat berarti (oranye muda)

b). Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir

Setempat akuifer dengan produktivitas sedang (biru-putih)

c). Akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir

Akuifer dengan produktivitas sedang dan penyebaran luas (hijau)



**Gambar 2.** Peta Hidrogeologi Regional DAS Cikao Bagian Hulu

### METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menghitung potensi air dengan metode neraca air. Data yang digunakan yaitu data curah hujan dari BPS Purwakarta tahun 2009-2013, data suhu yang didapatkan dari Perum Jasa Tirta II Purwakarta tahun 2013, data tutupan lahan dari web portal tanahair.indonesia.go.id BIG, data kemiringan lereng dari DEMNAS dan data penduduk tahun 2018 dari BPS.

### Neraca Air

Persamaan umum yang digunakan dalam perhitungan neraca air adalah sebagai berikut:

$$\Delta S = I - O$$

dimana :

$\Delta S$  = storage ( $m^3/tahun$ )

I = nilai input ( $m^3/tahun$ )

O = nilai output ( $m^3/tahun$ )

Untuk mendapatkan nilai potensi air bawah tanah/infiltrasi (input) dapat menggunakan persamaan berikut :

$$PAT = P - ETP - RO$$

Dimana :

P = Presipitasi

ETP = Evapotranspirasi

RO = Volume air larian

PAT = Potensi airtanah

Sedangkan persamaan yang dapat digunakan untuk mencari besarnya kebutuhan air penduduk yaitu sebagai berikut :

O = Jumlah kebutuhan air x Jumlah penduduk

Besaran penggunaan air per orang bersumber dari data kebutuhan air menurut Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan umum (Petunjuk Teknis Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, 1998)

**Tabel 1.** Jumlah kebutuhan air bersih per orang per hari

Jumlah Penduduk	Kategori Kota	Pemakaian Air Domestik
>1.000.000	Metropolitan	190 l/o/h
500.000 - 1 juta	Besar	170 l/o/h
100.000 - 500.000	Sedang	150 l/o/h
20.000 - 100.000	Kecil	130 l/o/h
3.000 - 20.000	Kecamatan/Desa	30 l/o/h

### Presipitasi

Presipitasi dalam hal ini adalah curah hujan, data curah hujan yang digunakan diperoleh dari Data BPS tahun 2009-2013. Metode perhitungan curah hujan rata-rata yang digunakan adalah metode aritmatika karena data yang tersedia hanya satu stasiun sehingga data curah hujan hanya dilakukan dengan cara menghitung rata-rata curah hujan pada rentang tahun tertentu.

### Evapotranspirasi

Perhitungan evapotranspirasi dilakukan dengan metode thornthwaite.

Untuk menghitung  $E_t$  (cm/hari) dalam bulan yang diperhitungkan dengan 30 hari dan jumlah jam bersinar perhari 12 jam.

$$E_t = 1,6 \left( \frac{10t}{T} \right)^a$$

Dimana:

T = suhu rata-rata bulan  $^{\circ}C$

$$J = \sum_1^{12} j$$

J = indeks panas tahunan  
 j = indeks panas bulanan  
 $j = \left(\frac{t_n}{5}\right)^{1,514}$   
 n = 1, 2, 3, ..., 12  
 $a = (675 \cdot 10^{-9})J^3 - (771 \cdot 10^{-7})J^2 + (179 \cdot 10^{-4})J + 0,492$

Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi pada bulan ≠ 30 hari dan jumlah jam terang ≠ 12 jam/hari

$$E_t^* = E_t \frac{S T_x}{30 \times 12}$$

dimana:

Et\* = evapotranspirasi (cm/bulan) untuk bulan ≠ 30 hari dan jumlah jam terang ≠ 12 jam/hari

S = jumlah hari dalam bulan tertentu

T<sub>x</sub> = Jumlah jam rata-rata sehari antara matahari terbit dan matahari terbenam dalam bulan tertentu.

Untuk menghitung nilai evapotranspirasi bulann, Ep\* atau Ep harus dikalikan dengan faktor koreksi lintan, sehingga :

$$PET = Et^* \times C$$

Dimana:

PET = evapotranspirasi potensial bulanan terkoreksi (cm)

Et\* = evapotranspirasi potensial bulanan belum terkoreksi (cm)

C = faktor koreksi lintang

Limpasan (*Run off*)

Persamaan matematik metoda rasional untuk memprakirakan besarnya air larian adalah:

$$Q = C i A$$

dimana:

Q = debit limpasan

C = koefisien air limpasan

i = presipitasi efektif

A = luas wilayah DAS

Koefisien Run-Off (C) pada penelitian ini dihitung berdasarkan data tutupan lahan dan kemiringan lereng di area studi. Perhitungan dilakukan pada setiap Sub-DAS. Tabel yang digunakan sebagai hitungan koefisien run off rata-rata adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.** Coefficient Run Off (Fetter, 2000)

Kemiringan	Tutupan (material yang dialiri)	Koefisien limpasan
< 3%	sawah, rawa	0.2
	hutan, perkebunan	0.3
	perumahan dengan kebun	0.4
3% - 15%	hutan, perkebunan	0.4
	perumahan	0.5
	tumbuhan yang panjang	0.6
	tanpa tumbuhan, daerah penimbunan	0.7
> 15%	hutan, perkebunan	0.6
	perumahan, kebun	0.7
	tumbuhan yang jarang	0.8
	tanpa tumbuhan, daerah tambang	0.9

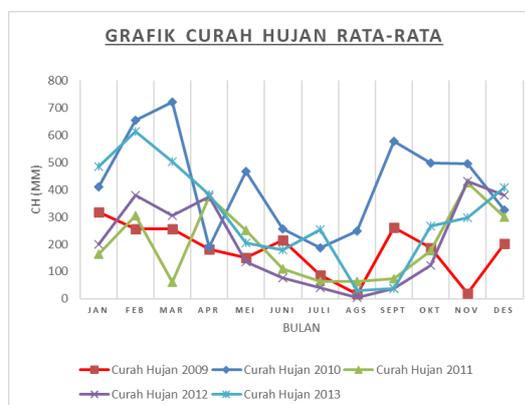
## ANALISIS DATA

Dari hasil perhitungan neraca air, dianalisis potensi ketersediaan air tanah di daerah penelitian. Kemudian, dianalisis apakah kebutuhan air penduduk melebihi ketersediaan air atau tidak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Presipitasi

Data Curah Hujan bersumber dari BPS "Purwakarta dalam Angka". Rata-rata curah hujan yang tersedia adalah data pada periode 2009-2013. Curah hujan terendah berada pada bulan Agustus 2009 sebesar 18 mm/bulan, sedangkan curah hujan tertinggi berada pada bulan Maret 2010 sebesar 721.8 mm/bulan.

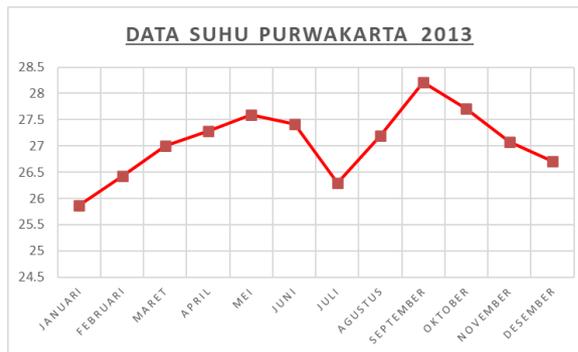


**Gambar 3.** Grafik Curah Hujan Rata-rata Tahun 2009-2013

Dari hasil perhitungan didapat bahwa daerah penelitian memiliki rata-rata curah hujan sebesar 2152.25 mm - 5030.7 mm/tahun. Menurut Klasifikasi Mohr, pada daerah studi bulan basah (>100mm) rata-rata terjadi pada bulan September sampai bulan Juli dan bulan lembab (60-100mm) terjadi pada bulan Juli.

### Evapotranspirasi

Evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Thornthwaite, data yang digunakan adalah data suhu yang diperoleh dari kondisi cuaca kabupaten Purwakarta tahun 2013 dari Perum Jasa Tirta II Purwakarta (data suhu terdekat dari daerah penelitian).



**Gambar 4.** Grafik Evapotranspirasi Tiap Bulan

Data suhu rata-rata cenderung beragam di setiap bulannya. Suhu tertinggi 28,22°C berada di bulan September sedangkan suhu terendah 25,87°C berada di bulan Januari. Total evapotranspirasi sebesar 1.759,938412 mm/tahun.

**Tabel 3.** Data Evapotranspirasi

Bulan	Evapotranspirasi	faktor	ET koreksi (mm)
januari	11,97339804	1,07	128,115359
februari	13,03140431	0,96	125,1014814
maret	14,1575237	1,04	147,2382464
april	14,74170985	1	147,4170985
mei	15,43112915	1,02	157,3975173
juni	15,04044426	0,98	147,3963538
juli	12,75349494	1,02	130,0856484
agustus	14,57300169	1,03	150,1019174
september	16,83488934	1	168,3488934
oktober	15,67357172	1,05	164,5725031
november	14,32264127	1,04	148,9554693
desember	13,57083402	1,07	145,207924
<b>Total</b>	<b>172,1040423</b>		<b>1759,938412</b>

**Presipitasi Efektif**

Presipitasi Efektif merupakan jumlah dari selisih Presipitasi dikurangi Evapotranspirasi setiap bulan dalam setahun dengan catatan jika bernilai negatif ( $P < PET$ ) maka dianggap nol (dianggap tidak ada air hujan). Debit presipitasi dari tahun 2009-2013 sebesar 1.381,13 mm/tahun.

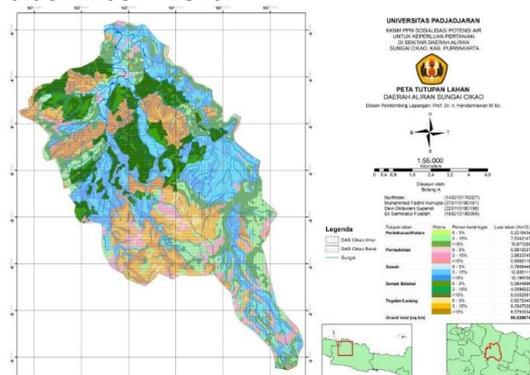
**Tabel 4.** Debit Presipitasi Efektif

Bulan	PT	EVT	PT-EVT
januari	315,342	128,1154	187,2266
februari	441,42	125,1015	316,3185
maret	369,164	147,2382	221,9258
april	300,518	147,4171	153,1009
mei	242,15	157,3975	84,75248
juni	167,462	147,3964	20,06565
juli	126,268	130,0856	0
agustus	73,602	150,1019	0
september	197,72	168,3489	0
oktober	250,052	164,5725	85,4795
november	334,254	148,9555	185,2985
desember	323,116	145,2079	177,9081
<b>Total</b>	<b>3141,068</b>	<b>1759,938</b>	<b>1381,13</b>

**Debit Run off**

Data tutupan lahan diperoleh dari portal web tanahair.indonesia.go.id dengan mengambil berbagai jenis tutupan lahan (diakses pada bulan Juli 2020). Sedangkan data kemiringan lereng diperoleh dari DEMNAS no 1209-24 melalui portal tides.big.go.id (diakses pada bulan Juli 2020). Kedua data tersebut kemudian di kombinasikan menjadi peta tutupan lahan yang terbagi menjadi beberapa kelompok dengan kemiringan lereng yang berbeda.

Dari hasil perhitungan didapat bahwa baik Sub-DAS Bagian Barat maupun Sub-DAS Bagian Timur tutupan lahan didominasi oleh Ladang dan Sawah. Koefisien run-off di Sub-DAS Bagian Barat lebih besar dibanding dengan Sub-DAS Bagian Timur, ini disebabkan karena Sub-DAS Bagian Barat memiliki lahan perkebunan lebih sedikit dibanding dengan Sub-DAS Bagian Timur, selain itu kemiringan lereng cenderung didominasi >15%.



**Gambar 5.** Peta Penutupan Lahan DAS Cikad Bagian Hulu

Berdasarkan data di atas nilai koefisien run-off terendah adalah Sub-DAS Bagian Timur. Hal ini disebabkan karena luas perkebunan

dibanding subdas lainnya lebih besar, disamping itu kemiringan lereng di subdas ini cenderung lebih landai dibanding Sub-DAS Bagian Barat. Sebenarnya selain faktor kemiringan lereng dan jenis tutupan lahan, jenis tanah atau karakteristik batuan di daerah penelitian juga dapat mempengaruhi besar koefisien run off di daerah penelitian.

**Tabel 5.** Perhitungan Debit *Run off* di DAS Cikao Hulu Bagian Barat

Kelas_Slop	Tutupan lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	Koefesien Runoff	Presipitasi Efektif (m)	Runoff Discharge (m <sup>3</sup> )
0 - 3%	Perkebunan/Kebun	115.903.239	0,3	1.38113	48.023.21774
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	401.829.416	0,4	1.38113	221.991.39804
	Sawah	352.073.545	0,2	1.38113	97.251.83790
	Sawah Tadah Hujan	56.670.877	0,2	1.38113	15.653.96507
	Semak Belukar	50.431.933	0,5	1.38113	34.826.51728
	Tegalan/Ladang	560.542.551	0,3	1.38113	232.254.57094
<b>0 - 3% Total</b>		<b>1.537.451.560</b>			<b>650.001.50696</b>
3 - 15%	Perkebunan/Kebun	3.353.665.149	0,4	1.38113	1.852.738.46653
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	1.922.643.102	0,5	1.38113	1.327.709.63775
	Sawah	1.766.588.003	0,2	1.38113	487.977.39218
	Sawah Tadah Hujan	2.812.137.723	0,2	1.38113	776.785.32300
	Semak Belukar	3.306.029.508	0,6	1.38113	2.739.633.10355
	Tegalan/Ladang	6.549.529.326	0,4	1.38113	3.618.299.49607
<b>3 - 15% Total</b>		<b>19.710.592.810</b>			<b>10.803.143.41889</b>
>15%	Perkebunan/Kebun	3.122.270.350	0,6	1.38113	2.587.355.97744
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	282.906.454	0,7	1.38113	273.511.33151
	Sawah	497.846.854	0,2	1.38113	137.518.20419
	Sawah Tadah Hujan	4.073.425.625	0,2	1.38113	1.125.185.73111
	Semak Belukar	7.452.213.461	0,8	1.38113	8.233.978.00618
	Tegalan/Ladang	6.606.539.112	0,6	1.38113	5.474.691.98546
<b>&gt;15% Total</b>		<b>22.035.201.860</b>			<b>17.832.241.23589</b>
<b>Grand Total</b>		<b>43.283.246.230</b>			<b>29.285.386.16174</b>

**Tabel 6.** Perhitungan Debit *Run off* di DAS Cikao Hulu Bagian Timur

Kelas_Slope	Tutupan lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	Koefesien Runoff	Presipitasi Efektif (m)	Runoff Discharge (m <sup>3</sup> )
>15%	Perkebunan/Keb	7.854.988.939	0,3	1.38113	3.254.627.291325
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	623.905.146	0,4	1.38113	344.677.542920
	Sawah	1.488.289.144	0,2	1.38113	411.104.034481
	Sawah Tadah Hujan	4.137.148.191	0,2	1.38113	1.142.787.555378
	Semak Belukar	2.083.045.681	0,5	1.38113	1.438.478.011683
	Tegalan/Ladang	1.972.624.311	0,3	1.38113	817.334.940631
<b>&gt;15% Total</b>		<b>18.160.001.411</b>			<b>7.409.009.376418</b>
0 - 3%	Perkebunan/Keb	105.740.228	0,4	1.38113	58.416.383017
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	179.174.287	0,5	1.38113	123.731.454600
	Sawah	221.661.116	0,2	1.38113	61.228.545167
	Sawah Tadah Hujan	150.239.147	0,2	1.38113	41.499.946242
	Semak Belukar	14.067.729	0,6	1.38113	11.657.614055
	Tegalan/Ladang	266.991.497	0,4	1.38113	147.499.942510
<b>0 - 3% Total</b>		<b>937.874.004</b>			<b>444.033.885591</b>
3 - 15%	Perkebunan/Keb	4.180.549.601	0,6	1.38113	3.464.328.449044
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	1.960.731.852	0,7	1.38113	1.895.617.342571
	Sawah	1.979.809.837	0,2	1.38113	546.874.788933
	Sawah Tadah Hujan	6.267.575.624	0,2	1.38113	1.731.266.827976
	Semak Belukar	753.662.748	0,8	1.38113	832.724.736561
	Tegalan/Ladang	2.505.223.367	0,6	1.38113	2.076.022.870158
<b>3 - 15% Total</b>		<b>17.647.553.02</b>			<b>10.546.835.01524</b>
<b>Grand Total</b>		<b>36.745.428.44</b>			<b>18.399.878.27725</b>

Dari hasil perhitungan koefisien run-off, selanjutnya dihitung debit run-off. Dari hasil perhitungan didapat bahwa debit run off di Sub-DAS Bagian Barat lebih besar yaitu sebesar 29.285.386,16 m<sup>3</sup>/tahun, dibandingkan dengan debit run off di Sub-DAS Bagian Timur sebesar 18.399.878,27 m<sup>3</sup>/tahun.

### Neraca Air Debit Infiltrasi

Debit Infiltrasi diperoleh dari Debit Presipitasi Efektif (P-PET) dikurangi Debit *Run off*. Berdasarkan hasil perhitungan didapat bahwa besar debit infiltrasi pada Sub-DAS Bagian Barat lebih kecil dari Sub-DAS Timur

yaitu sebesar 30.494.385,87 m<sup>3</sup>/tahun sedangkan pada Sub-DAS Timur memiliki debit infiltrasi sebesar 32.350.320,18 m<sup>3</sup>/tahun. Begitu juga persentase antara run off dan infiltrasi menunjukkan air yang masuk ke dalam tanah di Sub-DAS Bagian Timur lebih besar dari Sub-DAS Bagian Barat.

**Tabel 7.** Perhitungan Debit Infiltrasi di DAS Cikao Hulu Bagian Barat

Elements of Water Balance	mm/year	m/year	Cathment Area (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /year)	%
Curah hujan	3.141,07	3,14	43.283.246	135.955.706,24	
Evapotranspirasi	1.759,94	1,76	43.283.246	76.175.847,63	
Presipitasi efektif	1.381,13	1,38	43.283.246	59.779.772,04	100,00
<b>Runoff</b>				29.285.386,16	48,99
<b>Infiltration</b>				30.494.385,87	51,01

**Tabel 8.** Perhitungan Debit Infiltrasi di DAS Cikao Hulu Bagian Timur

Elements of Water Balance	mm/year	m/year	Cathment Area (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /year)	%
Curah hujan	3.661,90	3,66	36.745.428,445	134.558.084,42	
Evapotranspirasi	1.759,94	1,76	36.745.428,445	64.669.690,98	
Presipitasi efektif	1.381,13	1,38	36.745.428,445	50.750.198,45	100,00
<b>Runoff</b>				18.399.878,28	36,26
<b>Infiltration</b>				32.350.320,18	63,74

### Kebutuhan Air

Kebutuhan air di daerah penelitian didapat dari hasil perkalian jumlah penduduk dengan penggunaan air per orang per liter per tahun. Data penduduk dalam perhitungan ini merupakan data jumlah penduduk pada Kecamatan Jatiluhur, Kecamatan Pasawahan, Kecamatan Pondoksalam, Kecamatan Sukatani, Kecamatan Bojong dan Kecamatan Darangdan tahun 2018 yang bersumber dari data Badan Pusat Statistika Kabupaten Purwakarta 2019 yang kemudian dikalikan dengan persentase luasan wilayah tiap kecamatan yang menempati DAS Cikao Hulu. Kebutuhan air tanah sangat dipengaruhi dengan jumlah penduduk. Dari hasil perhitungan didapat bahwa kebutuhan air tanah pada DAS Cikao Hulu Bagian Barat sebesar 2,131,706.06 m<sup>3</sup>/tahun sedangkan pada DAS Cikao Hulu Bagian Timur sebesar 1,173,951.52 m<sup>3</sup>/tahun.

Kebutuhan air pada DAS Cikao Hulu Bagian Barat yang terbesar berada di kecamatan Bojong dengan persentase kebutuhan air sebesar 66.84%. Sedangkan kebutuhan air yang terkecil berada di kecamatan Pasawahan dengan persentase kebutuhan air sebesar 2.17%.

Kemudian, untuk kebutuhan air pada DAS Cikao Hulu Bagian Timur yang terbesar berada di kecamatan Sukatani dengan persentase kebutuhan air bersih 34.65%. Sedangkan kebutuhan air yang terkecil berada di kecamatan Jatiluhur dengan persentase kebutuhan air sebesar 8.05%.

Luas wilayah kecamatan dan jumlah penduduk pada daerah tersebut mempengaruhi tingkat persentase kebutuhan air yang menempati DAS Cikao Hulu Bagian Timur maupun Bagian Barat.

**Tabel 9.** Perkiraan Konsumsi Air bersih di DAS Cikao Hulu Bagian Barat

No	Kecamatan	Kebutuhan Air Bersih Setahun (m <sup>3</sup> /thn)	Persentase (%)
1	Bojong	784,618.55	66.84
2	Jatiluhur	46,207.52	3.94
3	Pasawahan	25,425.48	2.17
4	Pondoksalam	317,699.98	27.06
<b>Total</b>		1,173,951.52	

**Tabel 10.** Perkiraan Konsumsi Air bersih di DAS Cikao Hulu Bagian Timur

No	Kecamatan	Kebutuhan Air Bersih Setahun (m <sup>3</sup> /thn)	Persentase (%)
1	Darangdan	707,511.37	33.19
2	Bojong	298,806.13	14.02
3	Sukatani	738,553.39	34.65
4	Jatiluhur	171,595.88	8.05
5	Pondoksalam	215,239.29	10.10
<b>Total</b>		2,131,706.06	

### Cadangan Air Tanah

Setelah diketahui besar nilai infiltrasi dan kebutuhan air di daerah penelitian, kemudian di hitung nilai cadangan air tanah dengan cara mengurangi nilai infiltrasi dengan besar kebutuhan air tanah.

**Tabel 11.** Perhitungan Neraca Air di DAS Cikao Bagian Hulu

Elemen Neraca Air	Debit Infiltrasi	Kebutuhan Air Tanah	Cadangan Air Tanah
DAS Cikao Hulu Bagian Barat	30,494,385.87	1,173,951.52	29,320,434.35
DAS Cikao Hulu Bagian Timur	32,350,320.18	2,131,706.06	30,218,614.12

### DISKUSI

Didapatkan nilai cadangan air tanah pada DAS Cikao Hulu Bagian Barat sebesar 29,320,434.35 m<sup>3</sup>/tahun dan DAS Cikao Hulu Bagian Timur sebesar 30,218,614.12 m<sup>3</sup>/tahun. Dari hasil perhitungan neraca air, didapat bahwa iklim dan perubahan lahan saling berkaitan dan sangat mempengaruhi potensi ketersediaan air tanah.

Dari hasil perhitungan didapat bahwa debit run-off di Sub-DAS Bagian Barat lebih besar dibanding dengan Sub-DAS Bagian Timur, ini disebabkan karena Sub-DAS Bagian Barat memiliki lahan perkebunan lebih sedikit

dibanding dengan Sub-DAS Bagian Timur, selain itu kemiringan lereng cenderung didominasi >15%. Debit *run off* yang tinggi disebabkan karena terjadi semakin sedikitnya lahan tertutup dan banyaknya lahan terbuka sehingga meningkatkan nilai koefisien *run off*. Hal tersebut akan mengakibatkan ancaman banjir atau bencana lainnya jika kapasitas tampungan saluran (sungai) tidak dapat menampung debit *run off*

Kekritisn air tanah pada DAS Cikao tergolong kedalam kategori belum kritis terlihat dari kelebihan nilai cadangan air tanah pada daerah penelitian. Namun seiring waktu, perubahan tata guna lahan dan pertumbuhan penduduk akan mempengaruhi ketersediaan air tanah sehingga perlu dilakukan pencegahan agar kondisi ini tidak memburuk nantinya. Perubahan tata guna lahan yang tidak mementingkan aspek lingkungan akan merusak daerah resapan air sehingga debit infiltrasi berkurang dan debit *run off* bertambah. Kebutuhan air tanah yang bertambah perlu diimbangi dengan ketersediaan air tanah yang terjaga. Oleh karena itu penelitian neraca air ini perlu dilakukan secara berkala sehingga dapat ketersediaan air tanah dapat dikontrol dan tidak menjadi kritis.

Pada akhirnya, perlu ada upaya konservasi atau pencegahan dini agar ketersediaan air tanah pada daerah penelitian dapat terjaga kondisinya. Penanganan yang dapat dilakukan antara lain pengelolaan tata ruang yang mengedepankan sisi lingkungan, pemeliharaan sungai dan saluran air, serta penghijauan terlebih pada daerah resapan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan analisis neraca air yang telah dilakukan, total potensi airtanah pada DAS Cikao Bagian Hulu sebesar 62,844,706.05 m<sup>3</sup>/tahun, total kebutuhan air bersih di daerah penelitian sebesar 3,305,657.58 m<sup>3</sup>/tahun, sehingga cadangan air tanah pada DAS Cikao Bagian Hulu sebesar 59,539,048.47 m<sup>3</sup>/tahun.

Dapat disimpulkan bahwa cadangan air tanah pada daerah penelitian masih memiliki persentase yang tinggi sebesar 94.74%. Ini menunjukkan bahwa kebutuhan air tanah masih cenderung kecil dan perubahan tata guna lahan masih rendah. Akan tetapi perubahan lahan dan iklim saling berkaitan erat dalam perhitungan neraca air. Perlunya antisipasi meningkatnya pertumbuhan penduduk yang dapat mengurangi cadangan air tanah.

Oleh karena itu, strategi pengelolaan air tanah perlu dilakukan di daerah ini agar tidak

terjadi permasalahan airtanah, diantaranya pengelolaan tata ruang, pemeliharaan sungai dan saluran air, dan penghematan pemakaian air tanah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Informasi Geospasial. (n.d.). DEMNAS-*Seamless Digital Elevation Model* dan Batimetri Nasional No. 1209-24. <http://tides.big.go.id/DEMNAS/DEMNAS.php>, diakses tanggal 18 Juli 2020.
- Badan Informasi Geospasial. (n.d.). Peta Rupa Bumi Indonesia Wilayah Purwakarta. <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/download/perwilayah/>, diakses tanggal 18 Juli 2020.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. 2013. Kondisi Cuaca Kabupaten Purwakarta. Purwakarta : Badan Pusat Statistik
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. 2019. Kabupaten Purwakarta Dalam Angka. Purwakarta : Badan Pusat Statistik.
- Direktorat Jendral Cipta Karya, 1998. Petunjuk Teknis Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Fetter, C. W. 2000. Applied Hydrogeology 4th Edition. Harlow: Pearson.
- Mohr, E.C.J., 1933. De Bodem der Tropen in het Algemeen, en die van Nederlandsch-Indie in het Bijzonder.[in Dutch] Mededelingen Kon. Ver. Vol.1, Amsterdam
- Perum Jasa Tirta II. 2013. Rata-rata banyaknya curah hujan di Kabupaten Purwakarta 2009-2013. Purwakarta : Tidak Diterbitkan
- Silitonga, P.H. 1973. Peta Geologi Regional Lembar Bandung, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Soetrisno, S. 1983. Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar II Cirebon skala 1 : 250.000. Direktorat Geologi Tata Lingkungan : Bandung.
- Sudjatmiko, dkk. 1972. Peta Geologi Regional Lembar Cianjur, Skala 1 : 100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi : Bandung.
- Thornthwaite, C.W. dan Matter, J.R. 1957. Instructions and Tables for Computing Potential Evaporation and the Water Balance.